

Analisis Perbandingan Pengolahan Citra Asli dan Hasil Cropping untuk Identifikasi Telur

By SUNARDI

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/311562078>

ANALISIS PERBANDINGAN PENGOLAHAN CITRA ASLI DAN HASIL CROPING UNTUK IDENTIFIKASI TELUR

Article · December 2016

CITATION

1

READS

1,193

3 authors, including:



Shoffan Saifullah

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta

12 PUBLICATIONS 15 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Sunardi Sunardi

Ahmad Dahlan University

46 PUBLICATIONS 43 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Comparative Analysis of Thermal Camera and Digital Camera [View project](#)

ANALISIS PERBANDINGAN PENGOLAHAN CITRA ASLI DAN HASIL CROPPING UNTUK IDENTIFIKASI TELUR

Shoffan Saifullah^{#1}, Sunardi^{#2}, Anton Yudhana^{#3}

[#]Magister Teknik Informatika, Universitas Ahmad Dahlan

Jl. Prof. Dr. Soepomo, S.H. Janturan Yogyakarta, 55164, Indonesia.

¹shoffan_s@yahoo.com

²sunardi@mti.uad.ac.id

³eyudhana@mti.uad.ac.id

Abstract — Thermal imaging camera and smart phone camera are the impacts of rapid technological development. This research uses two tools to take pictures of chicken eggs. Images of chicken eggs from the both tools are used to identify of size, determination of object and analysis of image cropping from the samples have used. Process analysis using Matlab prototype for image processing began with histogram, converting the image to grayscale or black white, then the process was carried region props, centroid and the bounding box and labelling. Process analysis using Matlab prototype for image processing began with histogram, converting the image to grayscale or black white, then the process is carried region props, centroid, bounding box and labelling. The process of identification egg objects with region props and labelling can be successfully performed with a 100 % success rate. After each of sample images was conducted, it could be shown that the cropping process gave area smaller than original object (chicken eggs). There was equal area of the same object. The identification process on the image of the chicken egg thermal cameras and smart phone cameras give equal areas. However, after each data cropping of the process is done, the image from the thermal cameras and smart phone cameras give different values. So the cropping process provides the differentiation in the identification process of chicken eggs. The differentiation between the image processing of thermal cameras and smart phone cameras was in the pre processing stages. Thermal camera images needed complement process, but smart phone camera images needed opening process before doing the region props and labelling process for object identification.

Keywords— Cropping, Complement, Region props and labelling, Centroid and Bounding Box

I. PENDAHULUAN

Perbandingan analisis dalam pengolahan citra dapat dilakukan dengan berbagai parameter, misalnya dengan objek yang akan dianalisis, metode, penerapan alat, tingkat keakuratan, dan lain sebagainya. Proses pencitraan sering dilakukan dengan menggunakan kamera digital, analog,

maupun kamera *thermal* yang saat ini berkembang. Kamera *thermal* dan kamera digital merupakan alat yang digunakan untuk melakukan pencitraan objek nyata. Perbedaan antara kedua alat tersebut adalah hasil representasi gambar yang dihasilkan dan konsep yang berbeda. Akuisisi citra menggunakan kamera *thermal* menghasilkan gambar yang merepresentasikan panas yang dipancarkan oleh objek sedangkan kamera digital menghasilkan gambar yang sesuai dengan objek nyata karena menggunakan konsep refleksi bahwa benda yang dicapture akan seperti objek nyatanya.

Thermal Imaging merupakan teknik yang digunakan untuk mengubah energi inframerah (panas) yang dipancarkan oleh objek untuk divisualisasikan[1]. *Thermal imaging* mempunyai konsep bahwa setiap benda yang berada diatas temperatur 0⁰ memancarkan energi panas (inframerah).

Seiring dengan perkembangan teknologi, pencitraan digital dapat dilakukan dengan beberapa *device* mulai dari kamera analog, digital dan bahkan *smart phone* juga dapat digunakan untuk melakukan proses pencitraan objek. Objek dapat berupa benda mati maupun benda hidup, misalnya adalah telur. Telur merupakan benda dengan cangkang dan terdapat zat hidup bakal anak yang dihasilkan oleh unggas (ayam, itik, dan sebagainya)[2].

Telur ketika dilakukan pencitraan dengan menggunakan kamera dari *thermal imaging* dan *smart phone* akan memberikan gambar yang berbeda. Kamera *thermal imaging* akan memberikan gambar telur yang menunjukkan panas yang dihasilkan oleh telur. Konsep *thermal* dalam *capture* telur ayam menjelaskan bahwa telur menghasilkan suhu panas sehingga dalam identifikasi pengolahan citra telur dengan menggunakan *thermal imaging camera* dapat dilakukan. Penggunaan kamera *thermal* tidak menimbulkan efek negatif (radiasi) pada telur maupun lingkungan karena tidak memancarkan sinar infra atau gelombang elektromagnetis, tetapi menyerap sinar infra dari panas yang dipancarkan oleh obyek/benda[3]. Sedangkan kamera

smartphone akan menghasilkan gambar yang sama persis dengan objeknya (refleksi).

Proses analisis pengolahan citra telur dilakukan dengan memanfaatkan kamera dari *thermal imaging* dan *smart phone*. Telur merupakan objek nyata yang harus diubah ke dalam citra digital untuk proses pengolahan citra. Sehingga didapatkan 2 citra digital yang berbeda yang akan dilakukan perbandingan pengolahan citra baik citra dari *thermal imaging camera* maupun citra dari *smart phone camera*. Kemudian dilakukan proses *cropping* dari masing-masing citra yang dihasilkan untuk dilakukan identifikasi perbedaan antara citra asli dengan citra *cropping* yang dihasilkan serta penentuan objek dari masing-masing gambar yang telah diproses (citra asli dan citra *cropping*).

Digital teknologi yang berbasis suhu panas (*thermal imaging*) dan konsep refleksi (*smart phone camera*), dapat digunakan untuk mendeteksi telur ayam. Alat ini digunakan

untuk proses pencitraan sebelum preprocessing sampai dengan pengujian citra. Dan akan dilakukan pebandingan citra asli dan citra *cropping* dari masing-masing gambar yang dihasilkan dari ke-2 alat tersebut. Dalam image processing, metode yang akan digunakan adalah *thresholding*, konversi citra RGB ke *Grayscale* maupun BW dan *region props* untuk menentukan objek telurnya.

II. PUSTAKA

A. Penelitian Terkait

Penelitian terdahulu menjadikan referensi untuk memberikan acuan perbedaan mengenai penelitian yang akan dilakukan. Kajian penelitian terdahulu dapat dilihat pada Tabel I.

TABEL I.

PERBANDINGAN PENELITIAN TERDAHULU DAN PENELITIAN YANG AKAN DILAKUKAN

| Peneliti | Citra | Objek | Faktor | Metode | Hasil |
|-------------------------------|--|--|---------------------------|--|--|
| Utami (2009) | Gambar Citra dari Kamera digital biasa | Telur ayam negeri, telur ayam kampung, dan telur bebek | Karakteristik warna | Ekstraksi ciri berdasar citra HSV, dan <i>minimum distance classifier</i> | Hasilnya telur bebek memiliki Hue antara 0,089-0,094 dan saturasi antara 0,12-0,32, telur ayam negeri memiliki Hue antara 0,033-0,068 dan saturasi antara 0,52-0,62, dan telur ayam kampung memiliki Hue antara 0,061-0,068 dan saturasi antara 0,21-0,25, serta metode <i>minimum distance classifier</i> mampu membedakan jenis telur berdasarkan karakteristik warna citra[4] |
| Wijaya dan Prayudi (2010) | Gambar Citra dari Kamera digital biasa | Telur Ayam Ras | Warna fisik telur | <i>Computer vision</i> bidang segmentasi, dan regresi linier | Pengujian klasifikasi telur ayam ras (36 sampel) diperoleh 100% tingkat keakuratan dan prediksi bobot telur diperoleh 42%[5] |
| L. Liu dan M. O. Ngadi (2012) | Gambar Citra menggunakan <i>Infrared hyperspectral imaging</i> | Telur ayam | Embrio pada telur | <i>Gabor filter</i> , ROI, dan <i>K-Means Clustering</i> | Data embrio pada hari ke-0 sebesar 100%, hari ke-1 sebesar 78,8%, hari ke-2 sebesar 74,1%, hari ke-3 sebesar 81,8%, dan hari ke-4 sebesar 84,1% dari tingkat keakuratan[6] |
| Chern-Sheng Lin, dkk (2012) | Gambar Citra dari Kamera <i>thermal imaging</i> | telur | suhu telur, dan embrio | Operator sobel, teori fuzzy, thresholding dan <i>Gray level co-occurrence matrix</i> (GLCM) | Didapatkan keakuratan sistem sebesar 96% akurat dengan kecepatan 2-3 s untuk sampel 36 telur[7] |
| Khabibulloh, dkk (2012) | Gambar Citra dari Kamera digital biasa | Telur Unggas | Embrio dalam telur | <i>Thresholding</i> dan perhitungan jumlah pixel, serta memerlukan peralatan untuk memberikan cahaya pada telur (dengan laser) | Hasil yang diperoleh dalam pendeteksian embrio yaitu: telur berembrio 100% tingkat keberhasilan, telur rusak diperoleh 91,7% berhasil dan 8,3% error, telur bagus diperoleh 100% tingkat keberhasilan. Sehingga secara keseluruhan diperoleh persentase 98,2% berhasil dan 1,8% error[8] |
| Ruslianto (2013) | Gambar Citra dari Kamera digital biasa | Telur ayam dan Telur burung puyuh | Ukuran fisik telur | Segmentasi dan <i>connected component analysis</i> | 10 data citra yang diproses dapat mengelompokkan dan mengetahui jumlah dari telur ayam dan telur burung puyuh dengan tingkat keberhasilan 100%[9] |
| Triningtyas dan Maimunah | Gambar Citra dari Kamera | Telur Ayam Ras | Kebersihan Kerabang Telur | Ekstraksi Ciri dengan Statistik Orde Pertama dan Statistik Orde ke-2, | Klasifikasi telur ayam ras dengan keakuratan 0,8889 dan error sebesar 0,1111 dengan parameter K=3[10] |

| Peneliti | Citra | Objek | Faktor | Metode | Hasil |
|--------------------------|--|---|---|--|--|
| (2015) | digital biasa | | | dan <i>K-Nearest Neighbor</i> (KNN) | |
| Nurhayati (2015) | Gambar Citra dari Kamera digital biasa | Telur ayam biasa dan telur ayam omega-3 | tekstur telur | Ekualisasi histogram, <i>filter gaussian</i> , <i>thresholding otsu</i> (segmentasi), dan ekstraksi ciri dengan statistik orde pertama | Thresholding otsu mampu memisahkan objek dan latar belakang, filter gaussian menghilangkan noise (bintik-bintik) pada citra, statistik orde pertama dapat menganalisis dalam membedakan jenis telur ayam biasa dan omega-3[11] |
| Liu Hai-ling, dkk (2016) | Gambar Citra dari Kamera thermal imaging | Telur ayam | Embrio dalam telur, dan suhu yang dipancarkan | <i>Cooling curve</i> , <i>cooling area</i> , <i>region growing segmentation</i> , <i>ellipse fitting</i> , <i>Region of interest</i> (ROI), <i>enhancement</i> , dan teori bayes | Deteksi Telur tidak fertil dalam 4 hari didapat 89,6% dari kenyataan, dan dalam 16 hari didapatkan embrio mati sebanyak 96,3% dari fakta yang terjadi[12] |

TABEL I. LANJUTAN

PERBANDINGAN PENELITIAN TERDAHULU DAN PENELITIAN YANG AKAN DILAKUKAN

| Peneliti | Citra | Objek | Faktor | Metode | Hasil |
|---|---|------------|--|--|---|
| Penelitian yang akan dilakukan (sekarang) | Gambar Citra dari Kamera thermal dan kamera smart phone | Telur ayam | suhu telur, embrio dan fisik (ukuran dan bentuk) | Ekualisasi histogram, morfologi dilasi, <i>complement citra</i> , <i>region props</i> , <i>centroid and bounding box</i> , <i>clustering</i> dengan <i>K-means</i> | Hasil yang diharapkan dapat mengidentifikasi telur ayam secara tepat dengan keakuratan 100%. Dan analisis identifikasi telur dari hasil <i>cropping</i> . |

B. Citra

Citra dapat diperoleh dari penangkapan kekuatan sinar yang dipantulkan objek. Sehingga citra merupakan representasi (gambaran), kemiripan, atau imitasi dari obyek. Citra merupakan *output* alat perekaman, seperti kamera yang bersifat analog maupun digital dan juga bersifat thermal. Citra digital merupakan sebuah *array* dengan nilai-nilai real maupun kompleks yang direpresentasikan deretan bit tertentu[13].

Citra digital atau analog berbeda dengan citra berbasis thermal, citra digital atau analog merupakan citra yang merupakan representasi/gambaran obyek nyata, sedangkan citra berbasis *thermal* merupakan citra hasil deteksi suhu yang dipancarkan oleh obyek yang ditangkap oleh kamera *thermal*, sehingga citra yang dihasilkan berupa olahan pancaran panas obyek yang tertangkap dan menghasilkan warna-warna tertentu sesuai dengan panas yang dipancarkan.

Pengolahan citra perlu dilakukan untuk :

- Memperbaiki kualitas gambar[13].
- Melakukan proses deskripsi obyek atau pengenalan obyek pada citra.
- Melakukan kompresi untuk tujuan penyimpanan data, transmisi data, dan waktu proses data.

Proses pengolahan citra dengan menggunakan komputer dapat memberikan hasil yang lebih baik dari sebelumnya. Alur dari pengolahan citra yaitu :

Citra Asli Proses → Pengolahan Citra → Citra Hasil.

Akuisisi citra merupakan proses awal untuk mendapatkan citra. Tujuannya adalah untuk mendapatkan data yang diperlukan dan memilih metode perekaman citra. Proses ini dimulai dari persiapan obyek yang akan diambil gambarnya,

alat-alat, dan proses pencitraannya. Pencitraan merupakan kegiatan transformasi dari citra tampak (misal: foto, gambar, lukisan) menjadi citra.

C. Preprocessing

Preprocessing diperlukan untuk menjamin kelancaran pada proses berikutnya, yaitu antara lain dengan[14]:

- Peningkatan kualitas citra[13] (kontras/kecerahan)
- Menghilangkan *noise*
- Image restoration*
- Image transformation*
- Menentukan bagian citra yang akan diobservasi

Dalam proses *preprocessing* dapat dilakukan dengan beberapa metode salah satunya adalah menggunakan citra *grayscale*. Citra *grayscale* merupakan citra dengan menggunakan warna abu-abu. Nilai intensitas untuk tiap piksel pada citra *grayscale* merupakan nilai tunggal dengan interval 0-255, sedangkan citra berwarna (RGB) perlu tiga nilai intensitas yang berada pada interval 0-255 tiap pikselnya. Citra grayscale semakin mendekati nilai 255, maka semakin terang.

Citra warna (RGB) diubah menjadi citra grayscale digunakan untuk meratakan nilai piksel dari 3 nilai RGB menjadi 1 nilai. Tetapi karena ketiga warna pokok tersebut dianggap tidak seragam dalam hal kemampuan kontribusi pada kecerahan, maka untuk mengubah citra warna (RGB) menjadi citra grayscale dapat menggunakan persamaan: $Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B$, dimana Y adalah nilai kecerahan suatu piksel pada citra abu-abu, dengan persentasi 29,9% dari warna merah (R), 58,7% dari warna hijau (G), dan 11,4% dari warna biru (B).

D. Histogram

Histogram merupakan probabilitas statistik distribusi pada setiap tingkat abu-abu (*grayscale*) dalam citra digital[15]. Dengan histogram ekualisasi dapat dilakukan perataan histogram pada citra, sehingga citra dapat dikelompokkan sesuai level nilai intensitas warna piksel yang berbeda. Pada citra grayscale 8 bit, intensitasnya ada 256 level nilai yang berbeda. Sehingga histogram akan menampilkan grafik secara terdistribusi dari 256 level nilai pixel. Jadi untuk mendapatkan hasil histogram yang rata maka citra harus citra *grayscale*.

E. Morfologi

Morfologi merupakan teknik pengolahan citra yang mengacu pada bentuk segmen atau region[13]. Morfologi dalam penelitian ini terdapat beberapa operasi digunakan yaitu diantaranya:

- Operasi dilasi bertujuan untuk memperbesar ukuran segmen pada lapisan di sekitar obyek.
- Operasi opening merupakan kombinasi proses yaitu proses erosi kemudian dilasi. Operasi ini bertujuan untuk memperhalus batas obyek, memisahkan obyek dan menghilangkan derau.
- Operasi erosi yaitu proses yang menghasilkan ukuran citra lebih kecil (kebalikan dari operasi dilasi).

F. Segmentasi

Segmentasi citra dilakukan untuk memisahkan obyek dan latar belakang[14]. Proses pemisahan bertujuan untuk memudahkan proses klasifikasi dan penghitungan dengan tepat akurat.

1) Thresholding

Operasi binerisasi yaitu proses segmentasi dari sebuah citra *grayscale* dengan menghasilkan citra biner. Proses binerisasi ini memerlukan sebuah nilai *threshold* (T). *Thresholding* OTSU merupakan algoritma yang digunakan untuk melakukan segmentasi citra digital abu-abu ke dalam citra digital hitam (*foreground*) dan putih (*background*). Histogram dari citra yang sudah diproses dengan *thresholding* otsu menunjukkan sebaran nilai intensitas dari tiap piksel pada citra dalam 1 dimensi. Fungsi histogram ini adalah memudahkan dalam pengelompokan piksel-piksel dalam citra. Pengelompokan didasarkan pada nilai *threshold*. Jadi, metode Otsu dikatakan optimal jika nilai *threshold* mampu memisahkan kelas-kelas sehingga piksel antara kelas memiliki nilai intensitas yang berbeda.

2) Pelabelan

Pelabelan dilakukan jika terdapat lebih dari satu obyek yang akan dianalisis. Proses dilakukan dengan mencari komponen terkoneksi dalam suatu citra. Komponen terkoneksi adalah bagian yang mewakili sebuah obyek dalam citra dengan obyek lebih dari satu. Operasi pelabelan dapat memudahkan operasi penghitungan pada objek-objek. Tanpa pelabelan, perhitungan ciri-ciri dari obyek akan rancu sebab hasil yang didapat merupakan gabungan dari semua

obyek yang ada. Pelabelan bertujuan untuk membedakan antara obyek yang satu dengan obyek yang lain sehingga jika terdapat *noise* yang cukup besar untuk dihapus atau dihilangkan dapat dengan mudah dilakukan karena masing-masing obyek telah diberi label.

G. Region props dan Bounding box

Region props digunakan untuk mengukur sekumpulan properti dari setiap region dari matrik citra. Perpaduan dengan *centroid* dan *bounding box* dapat menentukan titik-titik *centroid* dan *bounding box*. *Centroid* adalah nilai tengah dari obyek yang terdeteksi, sedangkan *bounding box* merupakan fungsi yang digunakan untuk membuat kotak yang sesuai besarnya dengan obyek yang teridentifikasi[16]. Dan untuk membantu dalam proses penentuan *centroid* dan *bounding box* diperlukan proses *regionprops*.

H. Cropping

Cropping merupakan suatu proses untuk memperkecil ukuran citra dengan memotong citra pada koordinat tertentu pada area citra[17]. Sehingga proses *cropping* akan memotong sebagian objek pada bidang gambar untuk mendapatkan bagian dari gambar tertentu dengan ukuran tertentu.

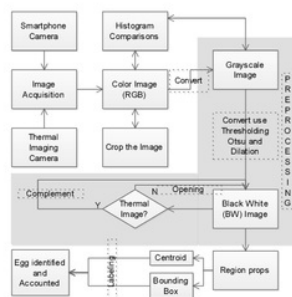
III. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian merupakan cara, prosedur atau langkah-langkah dalam mendapatkan pengetahuan ilmiah. Sehingga dalam melakukan penelitian berdasar pada pendekatan ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan. Metode yang digunakan harus jelas, ada tata cara dan prosedur yang objektif dan benar[18]. Dalam penelitian ini metodologi yang digunakan dapat dilihat pada gambar 1. Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan analisis proses *preprocessing* yang dilakukan, baik histogram maupun konversi citra menjadi *grayscale* dan hitam putih, serta perhitungan *centroid* and *bounding box* dan jumlah objek. Objek yang digunakan adalah telur ayam dengan tujuan untuk melakukan identifikasi bahwa ukuran telur ayam jika dilakukan *cropping* akan memiliki ukuran yang berbeda.



Gambar 1. Metode Penelitian[19]

Perancangan sistem yang digunakan dalam pengolahan citra telur ayam ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Langkah-langkah Pengolahan Citra untuk Identifikasi Telur

Gambar 2 menunjukkan langkah-langkah pengolahan citra mulai dari awal pengambilan gambar dengan kamera *thermal* dan kamera *smart phone* sampai pada proses identifikasi dan perhitungan objeknya. Pada proses *preprocessing* dilakukan dengan pengubahan citra warna (RGB) menjadi *Grayscale*, kemudian diubah menjadi citra *Black White* (BW). Sebelum melakukan proses identifikasi dan perhitungan objek telur ayam, pada *preprocessing* dilakukan pemisahan proses jika gambar yang akan diproses adalah citra *thermal* maka perlu dikomplemen terlebih dahulu yaitu dilakukan proses pengubahan nilai pixel 1 menjadi 0 dan 0 menjadi 1 sehingga citra akan tetap menjadi citra *Black White* (BW). Jika gambar bukan citra *thermal* maka gambar tidak perlu dikomplemen tapi dilakukan proses opening dan gambar tetap citra *Black White*. Setelah *preprocessing* maka dilakukan proses *region props* yang akan memberikan hasil untuk menentukan *centroid* dan *boundix box* sehingga akan dapat mengidentifikasi dan menghitung jumlah telur yang diproses.

IV. PEMBAHASAN

A. Perbandingan Ukuran Citra Telur Asli dengan Citra Hasil Cropping

Gambar citra asli dan hasil cropping terlihat pada Tabel II. Dimana setiap proses *cropping* yang dilakukan akan memberikan ukuran yang berbeda termasuk dengan objek yang memiliki jumlah yang sama. Sehingga *cropping* dilakukan untuk mengecilkan ukuran gambar dengan memotong gambar menjadi lebih kecil.

TABEL II.















UKURAN CITRA ASLI DAN HASIL CROPPING DENGAN OBJEK

| Citra | Nama | Kamera Thermal (a) | Size (a) | Kamera Smartphone (b) | Size (b) |
|------------|-------|--------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| Citra Asli | Fg1.1 | | 480 X 640 (Pixels) 900 KB | | 960 X 1280 (Pixels) 125 KB |

| Citra | Nama | Kamera Thermal (a) | Size (a) | Kamera Smartphone (b) | Size (b) |
|------------------------------------|----------|--------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Citra Hasil Cropping (Semua Objek) | Fg1.2 | | 325 X 413 (pixels) 393 KB | | 747 X 1113 (pixels) 155 KB |
| Citra Hasil Cropping (4 Objek) | Fg1.3 -1 | | 256 X 304 (pixels) 228 KB | | 709 X 791 (pixels) 101 KB |
| | Fg1.3 -2 | | 290 X 259 (pixels) 220 KB | | 779 X 649 (pixels) 93.1 KB |
| Citra Hasil Cropping (3 Objek) | Fg1.4 -1 | | 170 X 416 (pixels) 207 KB | | 369 X 1043 (pixels) 76.5 KB |
| | Fg1.4 -2 | | 179 X 403 (pixels) 211 KB | | 413 X 1125 (pixels) 85.9 KB |
| Citra Hasil Cropping (2 Objek) | Fg1.5 -1 | | 337 X 157 (pixels) 155 KB | | 729 X 465 (pixels) 66.3 KB |
| | Fg1.5 -2 | | 280 X 134 (pixels) 110 KB | | 745 X 339 (pixels) 44.1 KB |
| | Fg1.5 -3 | | 292 X 160 (pixels) 136 KB | | 733 X 323 (pixels) 47.2 KB |
| | Fg1.5 -4 | | 159 X 303 (pixels) 141 KB | | 335 X 713 (pixels) 44.7 KB |
| | Fg1.5 -5 | | 140 X 295 (pixels) 121 KB | | 347 X 637 (pixels) 42.8 KB |
| | Fg1.5 -6 | | 152 X 259 (pixels) 115 KB | | 381 X 821 (pixels) 56.4 KB |
| | Fg1.5 -7 | | 148 X 244 (pixels) 105 KB | | 401 X 691 (pixels) 50.6 KB |

Tabel II menunjukkan data telur dari kamera *thermal* dan kamera *smart phone* yang telah dilakukan cropping dengan hasil *cropping* menunjukkan objek kelompok atau jumlah objek lebih dari 1. Pada setiap gambar memiliki ukuran yang berbeda setelah proses *cropping*.

TABEL III.
UKURAN CITRA DAN HASIL CROPPING SETIAP OBJEK TELUR

| Citra | Nama | Kamera Thermal (a) | Size (a) | Kamera Smart phone (b) | Size (b) |
|--------------------------------|-------|---|-------------------------------|---|-------------------------------|
| Citra Asli | Fg2.1 |  | 480 X 640 (Pixels) 900 KB |  | 960 X 1280 (Pixels) 125 KB |
| Citra Hasil Cropping (1 Objek) | Fg2.2 |  | 145 X 106 (pixels) 45.3 KB |  | 335 X 327 (pixels) 20.6 KB |
| | Fg2.3 |  | 125 X 133 (pixels) 48.8 KB |  | 313 X 289 (pixels) 16.4 KB |
| | Fg2.4 |  | 130 X 120 (pixels) 45.7 KB |  | 335 X 327 (pixels) 22.3 KB |
| | Fg2.5 |  | 126 X 111 (pixels) 41.3 KB |  | 379 X 348 (pixels) 23.9 KB |
| | Fg2.6 |  | 137 X 118 (pixels) 47.6 KB |  | 377 X 345 (pixels) 21.6 KB |
| | Fg2.7 |  | 138 X 114 (pixels) 45.8 KB |  | 385 X 333 (pixels) 25.3 KB |











Pada Tabel III menunjukkan hasil cropping dari gambar yang terdiri dari kelompok objek telur menjadi 1 objek telur yang akan dilakukan identifikasi dengan masing-masing ukuran yang berbeda-beda.











B. Analisis Histogram Citra Warna/Asli dan Citra Grayscale dengan Hasil Cropping

1) Thermal Image dengan Citra Asli dan Beberapa Sampel dari Hasil Cropping

TABEL IV.

HISTOGRAM WARNA PADA CITRA ASLI DAN BEBERAPA SAMPEL DARI HASIL CROPPING

| No | Citra Warna | Histogram Warna (RGB) | Histogram Warna | Citra Grayscale | Histogram Citra Grayscale |
|----|---|---|---|---|---|
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |





















| No | Citra Warna | Histogram Warna (RGB) | Histogram Warna | Citra Grayscale | Histogram Citra Grayscale |
|----|---|---|--|---|---|
| 3 |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |

Berdasarkan Tabel IV didapatkan perbedaan setiap pengolahan histogram pada setiap sampel hasil cropping. Pada setiap gambar pada Tabel IV menunjukkan bagian dari citra aslinya. Dari sampel pada citra warna didapatkan histogram yang berbeda karena yang dibuat histogram adalah setiap komponen *Red*, *Green*, dan *Blue* pada setiap citra yang diolah. Sehingga karena setiap komponen yang didapatkan memiliki perbedaan maka menghasilkan histogram yang berbeda pula. Begitu pula dengan histogram dari citra *grayscale*, citra *grayscale* memiliki range antara 0-255. Jika pada setiap gambar didapati warna dengan range tertentu (misalkan: 124) dengan jumlah kemunculan yang berbeda maka akan didapatkan gambar histogram yang berbeda. Jadi dapat diketahui bahwa setiap hasil *cropping* dari setiap gambar dan hasil *cropping* itu bukan merupakan citra aslinya maka akan mendapatkan gambar histogram yang berbeda, baik untuk citra warna maupun citra *grayscale*.

2) Digital Image dengan Citra Asli dan Beberapa Sampel dari Hasil Cropping

TABEL V.

HISTOGRAM WARNA PADA CITRA ASLI DAN BEBERAPA SAMPEL DARI HASIL CROPPING

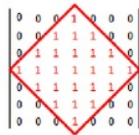
| No | Citra Warna | Histogram Warna (RGB) | Histogram Warna | Citra Grayscale | Histogram Citra Grayscale |
|----|---|---|--|---|---|
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |

Analisis histogram pada citra digital ini sama seperti yang dilakukan pada *thermal image*, baik pada citra warna maupun citra *grayscale*. Sehingga diperoleh bahwa untuk histogram pada citra digital mempunyai analisis yang sama dengan citra dari *thermal image* hanya yang membedakan adalah citra yang diproses dan proses pencitraannya. Citra digital dilakukan proses pencitraan menggunakan *smart*

phone camera yang mempunyai konsep refleksi gambar yaitu gambar yang dihasilkan adalah gambar yang sama atau mirip dengan objek yang terlihat. Sedangkan *thermal image* merupakan representasi dari *flir camera* yang berbasis *thermal* yaitu kamera menangkap suhu/panas yang direpresentasikan dalam sebuah gambar dengan kombinasi warna tertentu yang menunjukkan suhu/panas dari objek yang diambil gambarnya.

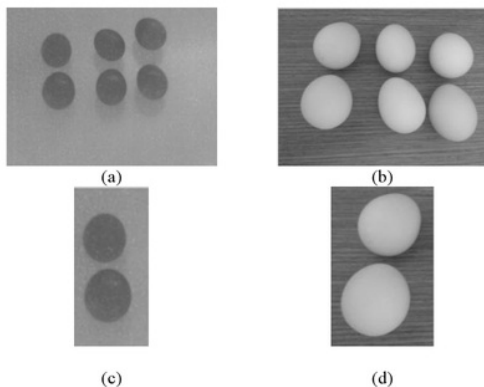
C. Proses Citra Hasil dari Convert ke Grayscale

Pengubahan citra dari citra warna (RGB) menjadi citra Grayscale dapat dilihat pada Tabel IV dan Tabel V. Kemudian dilakukan proses dengan menggunakan *thresholding otsu* dan proses dilasi untuk masing-masing citra. Proses dilasi dilakukan dengan menggunakan strel "diamond" dengan ukuran 7x7.



Gambar 3. Matriks Diamond 7x7 untuk Proses Dilasi

Pada gambar 3 terlihat bahwa matrik untuk proses dilasi berbentuk *diamond*. Sehingga ketika diimplementasikan pada citra telur maka pada citra *grayscale* akan terjadi penambahan area berbentuk *diamond* seperti pada gambar 4.



Gambar 4. Hasil Proses Dilasi pada (a) Gambar dari Thermal (Original), (b) Gambar dari Smart phone (Original), (c) Cropping dari a, (d) Cropping dari b.

Gambar 4 menunjukkan hasil proses dilasi pada citra *grayscale* untuk sampel citra asli dan *cropping* baik dari kamera *thermal* maupun kamera *smart phone*.

D. Convert Citra Grayscale Menjadi Citra Hitam Putih (BW)

Pengubahan citra *grayscale* dari hasil proses dilasi menjadi citra hitam putih (BW). Citra dari kamera *thermal* perlu dilakukan proses komplemen untuk bisa dilakukan *region props* dan menghitung objek dengan *centroid* dan *bounding box* karena yang akan diidentifikasi adalah citra dengan nilai pixel 1. Terlihat pada gambar 5.(a) menunjukkan bahwa objek telur bernilai 0 (hitam). Jadi perlu dilakukan komplemen yaitu mengubah nilai 0 menjadi 1 dan 1 menjadi 0 (gambar 5.(a) diubah menjadi gambar 5.(b)). Sedangkan untuk citra dari kamera *smart phone* perlu dilakukan proses *opening* untuk menghilangkan derau/noise seperti pada gambar 6. (a) diubah menjadi 6.(b).



Gambar 5. Konversi Gambar dari Kamera Thermal

(a) Citra Black White, (b) Komplemen dari Citra BW



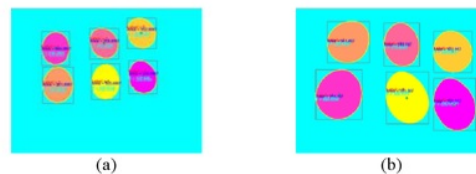
Gambar 6. Konversi Gambar dari Kamera Smart phone

(a) Citra Black White Image, (b) Proses Opening dari Citra BW

Setiap sampel dilakukan proses yang sama untuk dilakukan identifikasi, termasuk pada pada konversi citra *grayscale* menjadi citra hitam putih. Pada tahap ini gambar yang telah diproses mampu menunjukkan pemisahan objek dengan latar belakang sehingga objek dapat teridentifikasi dan dapat dihitung.

E. Hasil Pelabelan dan Region Props dari Proses Pengolahan Citra

Hasil pelabelan dan *region props* dari sampel yang digunakan menghasilkan citra warna dari proses pelabelan dan terdapat titik *centroid* dan *bounding box* serta luas area yang dihasilkan. Hasil pelabelan dan *region props* dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Hasil Pelabelan dan Region props pada Citra Telur Ayam Asli dari (a) Image of Thermal (b) Image of Camera Smart phone

Dari gambar 7 maka akan didapatkan Tabel VI yang terdiri dari nilai titik *centroid* di x dan y, dan luas area dari masing-masing objek pada tiap gambar.

TABEL VI. A

HASIL CENTROID DAN BOUNDING BOX SERTA LUAS AREA DARI
SEMUA SAMPEL DARI KAMERA THERMAL

| No | Nama | Jml | Citra dari Thermal | | |
|-----|---------|-----|--------------------|------------|---------------|
| | | | Centroid X | Centroid Y | Area (pixels) |
| 1.1 | Fg1.1 | 6 | 150.3861 | 131.9312 | 904.0007 |
| 1.2 | | | 157.4644 | 252.8494 | 911.0007 |
| 1.3 | | | 311.1539 | 114.8167 | 918.0007 |
| 1.4 | | | 316.6732 | 242.5348 | 925.0007 |
| 1.5 | | | 435.1202 | 80.8753 | 932.0007 |
| 1.6 | | | 439.6460 | 226.9189 | 939.0007 |
| 2.1 | Fg1.2 | 6 | 59.4943 | 123.1179 | 904.0013 |
| 2.2 | | | 66.6350 | 244.6218 | 911.0013 |
| 2.3 | | | 220.3154 | 106.4071 | 918.0013 |
| 2.4 | | | 225.9330 | 234.1674 | 925.0013 |
| 2.5 | | | 344.0460 | 72.7743 | 932.0013 |
| 2.6 | | | 348.7343 | 218.5409 | 939.0013 |
| 3.1 | Fg1.3-1 | 4 | 75.5304 | 75.0826 | 900.002 |
| 3.1 | | | 82.6829 | 196.6650 | 907.002 |
| 3.1 | | | 236.3398 | 58.3843 | 914.002 |
| 3.1 | | | 241.9058 | 186.0712 | 921.002 |
| 4.1 | Fg1.3-2 | 4 | 63.3519 | 89.5420 | 900.0026 |
| 4.2 | | | 68.8392 | 217.3332 | 907.0026 |
| 4.3 | | | 187.0555 | 55.8305 | 914.0026 |
| 4.4 | | | 191.7318 | 201.7042 | 921.0026 |
| 5.1 | Fg1.4-1 | 3 | 58.4943 | 111.1179 | 898.0032 |
| 5.2 | | | 219.3114 | 94.3860 | 905.0032 |
| 5.3 | | | 343.0460 | 60.7743 | 912.0032 |
| 6.1 | Fg1.4-2 | 3 | 60.6350 | 94.6218 | 898.0038 |
| 6.2 | | | 219.9330 | 84.1674 | 905.0038 |
| 6.3 | | | 342.7343 | 68.5409 | 912.0038 |
| 7.1 | Fg1.5-1 | 2 | 64.5304 | 107.0826 | 896.0044 |
| 7.2 | | | 71.6854 | 228.5741 | 903.0044 |
| 8.1 | Fg1.5-2 | 2 | 67.3398 | 73.3843 | 896.005 |
| 8.2 | | | 72.9058 | 201.0712 | 903.005 |
| 9.1 | Fg1.5-3 | 2 | 67.0846 | 68.1301 | 896.0026 |

| No | Nama | Jml | Citra dari Thermal | | |
|------|---------|-----|--------------------|------------|---------------|
| | | | Centroid X | Centroid Y | Area (pixels) |
| 9.2 | 3 | | 71.6118 | 214.3855 | 903.0026 |
| 10.1 | Fg1.5-4 | 2 | 86.5317 | 107.2514 | 896.0038 |
| 10.2 | | | 247.3398 | 90.3843 | 903.0038 |
| 11.1 | Fg1.5-5 | 2 | 69.6854 | 72.5741 | 900.005 |
| 11.2 | | | 228.9058 | 62.0712 | 921.005 |
| 12.1 | Fg1.5-6 | 2 | 60.3550 | 99.5776 | 896.0056 |
| 12.2 | | | 184.0555 | 65.8305 | 903.0056 |
| 13.1 | Fg1.5-7 | 2 | 55.8392 | 80.3332 | 896.0068 |
| 13.2 | | | 178.7318 | 64.7042 | 903.0038 |
| 14.1 | Fg2.1 | 6 | 150.3861 | 131.9312 | 904.0007 |
| 14.2 | | | 157.4644 | 252.8494 | 911.0007 |
| 14.3 | | | 311.1539 | 114.8167 | 918.0007 |
| 14.4 | | | 316.6732 | 242.5348 | 925.0007 |
| 14.5 | | | 435.1202 | 80.8753 | 932.0007 |
| 14.6 | | | 439.6460 | 226.9189 | 939.0007 |
| 15 | Fg2.2 | 1 | 49.6321 | 79.8739 | 894.0078 |
| 16 | Fg2.3 | 1 | 63.6016 | 64.971 | 894.0081 |
| 17 | Fg2.4 | 1 | 58.3398 | 68.3843 | 894.0087 |
| 18 | Fg2.5 | 1 | 54.0555 | 67.8305 | 894.0093 |
| 19 | Fg2.6 | 1 | 57.7478 | 69.6462 | 894.0099 |
| 20 | Fg2.7 | 1 | 57.7478 | 69.6462 | 894.0105 |

TABEL VI. B

HASIL CENTROID DAN BOUNDING BOX SERTA LUAS AREA DARI
SEMUA SAMPEL DARI KAMERA SMART PHONE

| No | Nama | Jml | Citra dari Smart phone | | |
|-----|---------|-----|------------------------|------------|---------------|
| | | | Centroid X | Centroid Y | Area (pixels) |
| 1.1 | Fg1.1 | 6 | 292.8959 | 568.9204 | 904.0007 |
| 1.2 | | | 355.0157 | 220.1987 | 911.0007 |
| 1.3 | | | 710.2641 | 239.8899 | 918.0007 |
| 1.4 | | | 745.0192 | 590.7477 | 925.0007 |
| 1.5 | | | 1049.9777 | 285.3849 | 932.0007 |
| 1.6 | | | 1062.4709 | 635.1717 | 939.0007 |
| 2.1 | Fg1.2 | 6 | 173.9885 | 493.8935 | 904.0172 |
| 2.2 | | | 236.1205 | 145.4728 | 911.0172 |
| 2.3 | | | 591.1339 | 165.1266 | 918.0172 |
| 2.4 | | | 625.9742 | 515.7787 | 925.0172 |
| 2.5 | | | 942.9122 | 560.1518 | 932.0172 |
| 2.6 | | | 930.6876 | 210.4563 | 939.0172 |
| 3.1 | Fg1.3-1 | 4 | 182.1202 | 497.9036 | 900.0178 |
| 3.1 | | | 244.2660 | 149.9091 | 907.0178 |
| 3.1 | | | 598.9841 | 169.5474 | 914.0178 |
| 3.1 | | | 633.8627 | 519.8145 | 921.0178 |
| 4.1 | Fg1.3-2 | 4 | 133.4126 | 190.2911 | 900.0184 |
| 4.2 | | | 168.1579 | 541.7458 | 907.0184 |
| 4.3 | | | 473.4717 | 236.1255 | 914.0184 |
| 4.4 | | | 486.2604 | 586.2387 | 921.0184 |
| 5.1 | Fg1.4-1 | 3 | 184.1370 | 163.4577 | 898.019 |
| 5.2 | | | 539.1412 | 183.1723 | 905.019 |
| 5.3 | | | 878.6145 | 228.4942 | 912.019 |

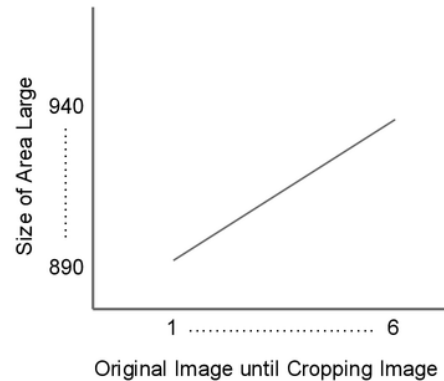
| No | Nama | Jml | Citra dari Smart phone | | |
|------|---------|-----|------------------------|------------|---------------|
| | | | Centroid X | Centroid Y | Area (pixels) |
| 6.1 | Fg1.4-2 | 3 | 199.9994 | 167.9337 | 898.0197 |
| 6.2 | | | 651.9805 | 189.7843 | 905.0197 |
| 6.3 | | | 968.9759 | 234.1205 | 912.0197 |
| 7.1 | Fg1.5-1 | 2 | 204.1706 | 517.8801 | 903.0203 |
| 7.2 | | | 266.3320 | 170.4073 | 896.0203 |
| 8.1 | Fg1.5-2 | 2 | 147.2069 | 191.0129 | 896.0209 |
| 8.2 | | | 181.9956 | 541.7880 | 903.0209 |
| 9.1 | Fg1.5-3 | 2 | 152.0125 | 185.9396 | 896.0221 |
| 9.2 | | | 165.1982 | 536.3033 | 903.0221 |
| 10.1 | Fg1.5-4 | 2 | 216.2455 | 158.1021 | 896.0227 |
| 10.2 | | | 570.9806 | 177.7725 | 903.0227 |
| 11.1 | Fg1.5-5 | 2 | 147.3043 | 166.6927 | 896.0233 |
| 11.2 | | | 487.1154 | 212.2422 | 903.0233 |
| 12.1 | Fg1.5-6 | 2 | 208.0643 | 179.9252 | 896.0239 |
| 12.2 | | | 659.9319 | 201.8125 | 903.0239 |
| 13.1 | Fg1.5-7 | 2 | 214.0796 | 173.7361 | 896.0245 |
| 13.2 | | | 531.9375 | 218.1827 | 903.0245 |
| 14.1 | Fg2.1 | 6 | 292.8959 | 568.9204 | 904.0148 |
| 14.2 | | | 355.0157 | 220.1987 | 911.0007 |
| 14.3 | | | 710.2641 | 239.8899 | 918.0007 |
| 14.4 | | | 745.0192 | 590.7477 | 925.0007 |
| 14.5 | | | 1049.9777 | 285.3849 | 932.0007 |
| 14.6 | | | 1062.4709 | 635.1717 | 939.0007 |
| 15 | Fg2.2 | 1 | 165.3467 | 169.3679 | 894.0258 |
| 16 | Fg2.3 | 1 | 147.0644 | 151.4181 | 894.0264 |
| 17 | Fg2.4 | 1 | 168.0700 | 173.8654 | 894.027 |
| 18 | Fg2.5 | 1 | 171.1812 | 187.8969 | 894.0276 |
| 19 | Fg2.6 | 1 | 184.0124 | 185.7355 | 894.0282 |
| 20 | Fg2.7 | 1 | 166.8664 | 198.3283 | 894.0288 |

Berdasarkan pada gambar 7.(a) dan 7.(b) serta Tabel VI diketahui bahwa luas area (A) yang didapatkan nilai yang sama pada gambar *thermal* dan gambar dari kamera *smart phone*. Setelah proses *cropping* gambar didapatkan nilai dengan setiap *cropping* memberikan nilai yang berbeda dan semakin kecil *cropping* memberikan luas Area yang semakin kecil untuk semua data yang telah dilakukan perhitungan seperti pada Tabel VI.A dan VI.B.

V. KESIMPULAN

Proses identifikasi objek telur dengan *region props* dan *labelling* dapat berhasil dilakukan dengan tingkat keberhasilan 100%. Setiap sampel gambar yang diproses menunjukkan bahwa proses *cropping* memberikan nilai luas area yang lebih kecil. Selain itu, citra *cropping* dengan objek yang sedikit (Tabel VI.B) memiliki luas area yang hampir sama (ekuivalen) untuk setiap objek yang sama. Proses identifikasi pada gambar telur ayam dari kamera *thermal* dan kamera *smart phone* memberikan nilai luas area yang sama. Akan tetapi pada setiap data *cropping* dari proses yang dilakukan, gambar dari kamera *thermal* dan kamera *smart phone* memberikan nilai yang berbeda. Sehingga proses *cropping* memberikan perbedaan dalam proses identifikasi telur ayam. Perbedaan dari pengolahan citra dari kamera *thermal* dan kamera *smart phone* terletak

pada proses *preprocessing*-nya yaitu gambar dari kamera *thermal* perlu dilakukan proses komplemen dan gambar dari kamera *smart phone* perlu dilakukan proses opening sebelum dilakukan proses *region props* dan *labelling* untuk mendapatkan objek yang teridentifikasi. Berdasarkan uraian diatas maka didapatkan grafik seperti pada gambar 8.



Gambar 8. Grafik Perbandingan Ukuran Luas Area dari Gambar Asli Sampai Cropping 1 Objek

Gambar 8 menunjukkan bahwa setiap ukuran luas area yang dihasilkan memberikan hasil yang signifikan yaitu semakin kecil gambar hasil *cropping* memberikan nilai luas area semakin kecil juga, sehingga *cropping* berpengaruh pada luas area pada gambar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tridinews, Penjelasan Fungsi dan Kegunaan dari Thermography, <http://www.news.tridinamika.com>, post 14 March 2014
- [2] Kamus Besar Bahasa Indonesia Online, <http://kbbi.web.id>.
- [3] INFRATAMA INDONESIA, <http://www.infratama.co.id/>, copyright 2002 PT. INFRATAMA INDONESIA, Akses 20 Agustus 2016
- [4] Utami, Yustina Retno Arum, Pengenalan Telur Berdasarkan Karakteristik Wama Citra, Jurnal Ilmiah SINUS, Vol. 7, No.2, 1-14, ISSN: 1693-1173, (2009).
- [5] Wijaya, Tria Adhi, Yudi, Prayudi, Implementasi Visi Komputer Dan Segmentasi Citra Untuk Klasifikasi Bobot Telur Ayam Ras, Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2010, G1-G5, ISSN: 1907-5022, (2010).
- [6] L. Liu, M. O. Ngadi, Detecting Fertility and Early Embryo Development of Chicken Eggs Using Near-Infrared Hyperspectral Imaging, Springer, Food Bioprocess Technol (2013) 6:2503-2513, (2012).
- [7] Chern-Sheng Lin, Po Ting Yeh, Der-Chin Chen, Yih-Chih Chiou, Chi-Hung Lee, The Identification and Filtering of Fertilized Eggs with a Thermal Imaging System, Computers and Electronics in Agriculture 91 (2013), 94-105, (2012).
- [8] Khabibulloh, M. Arif, Kusumawardhani, Apriani, Pratama, Detak Yan, Rancang Bangun Sistem Deteksi Embrio pada Telur Menggunakan Webcam, Jurnal Teknik Pomits, Vol. 1, No. 1, 1-6 (2012).
- [9] Ruslianto, Ikhwani, Klasifikasi Telur Ayam Dan Telur Burung Puyuh Menggunakan Metode Connected Component Analysis, Jurnal Ilmiah SISFOTENIKA, Vol. 3, No. 1, 41-50, (2013).

- [10] Trisnaningtyas, Puspa Rizky, Maimunah, Klasifikasi Mutu Telur Berdasarkan Kebersihan Kerabang Telur Menggunakan K-Nearest Neighbor, Konferensi Nasional Informatika (KNIF), (2015).
- [11] Nurhayati, Oky Dwi, Sistem Analisis Tekstur Secara Statistik Orde Pertama Untuk Mengenali Jenis Telur Ayam Biasa dan Telur Ayam Omega-3, Jurnal Sistem Komputer, Vol. 5, No. 2, 79-82. ISSN: 2087-4685, e-ISSN: 2252-3456, (2015).
- [12] Liu Hai-ling, Cai Jian-rong, Sun Li, Yuan Lei-ming, & Liu Meng-lei, Research on the Discrimination of Hatching Eggs Activity Based on Thermal Imaging: A Food Nondestructive Testing Practice, International Journal of Smart Home. Vol. 10, No. 2, 175-186, (2016).
- [13] Ahmad, U., Pengolahan Citra Digital & Teknik Pemrogramannya, ed. 1, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2005.
- [14] Andono, Pulung Nurtantio, Konsep Pengolahan Citra Digital, Ed. 1. Yogyakarta: Andi, (2015).
- [15] Metode Algoritma, <http://www.metodealgoritma.com/2015/07/metode-penyetaraan-histogram.html>
- [16] Pramana, C.J., Implementasi Metode Thresholding dan Metode Regionprops untuk Mendeteksi Marka Jalan Secara Live Video, Jurnal Universitas Dian Nuswantoro Semarang, 2014.
- [17] Informatika (Artikel Teknik Informatika dan Sistem Informasi) <http://informatika.web.id/operasi-cropping.htm> pos 2 Januari 2013
- [18] Subiyanto, I., Seri Diktat Kuliah "Metodologi Penelitian". Gunadarma. 1993.
- [19] Sunardi, Yudhana, A., Saifullah, S., Thermal Imaging Untuk Identifikasi Telur, Prosiding Konferensi Nasional Ke-4, Asosiasi Program Pascasarjana Perguruan Tinggi Muhammadiyah (APPPTM), hlm. 152-157.

Analisis Perbandingan Pengolahan Citra Asli dan Hasil Cropping untuk Identifikasi Telur

ORIGINALITY REPORT

0%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

| | | | |
|----------------------|----|-----------------|-----|
| EXCLUDE QUOTES | ON | EXCLUDE MATCHES | OFF |
| EXCLUDE BIBLIOGRAPHY | ON | | |